Sonderdruck aus „FERNSEH & KINO TECHNIK“, 1-2/96, S. 46 – 51, Hüthig Verlag, Heidelberg

H. FUJIWARA, N. NEUBERT

Digital S

Neues digitales Aufnahmesystem für professionellen Einsatz

Neue digitale Übertragungsverfahren im Zusammenhang mit DVB erfordern auch Aufzeichnungstechniken für digitale Signale. Um die Kompatibilität mit bisherigen Speichermedien zu wahren, wurde von JVC Digital S (Digital Solution) vorgestellt. Der Beitrag beschreibt vor allem die Systemphilosophie und die technischen Parameter.

Hisashige Fujiwara ist General Manager Forschung und Entwicklung bei der Victor Company of Japan in Yokohama und für die Entwicklung von Digital S zuständig. Neil Neubert ist Manager Advanced Technology bei der JVC Professional Products Company in New Jersey, USA.

1. Einleitung

Die Verbreitung digitaler Medien hat die Entwicklung neuer Multimedia- und interaktiver Technologien beschleunigt und läßt einen großen Bedarf an digitaler Videosoftware erwarten. Auch im Broadcastbereich sind digitale Medien wegen ihrer ausgezeichneten Qualität, einfachen Handhabung, hohen Zuverlässigkeit, großen Flexibilität und Computer-Kompatibilität sehr attraktiv. Die Umstellung auf digitale ‘Hardware’ wird daher in jedem Produktbereich rasch voranschreiten. Wegen dieser Vorteile dürften digitale Geräte auch im professionellen Industriemarkt auf breiter Ebene eingeführt werden.

JVC hat sich für diesen Sektor bereits auf die Entwicklung und Vermarktung von *Professional-S*-Produkten konzentriert. Wo immer es möglich ist, setzt das Unternehmen digitale Technologien ein und nutzt deren Vorteile, um Einsatzspektrum, Qualität und Leistungsfähigkeit des Professional-S-Systems weiter zu steigern.

In letzter Zeit lag der Schwerpunkt der digitalen Entwicklungen bei vielen Herstellern auf neuen Disc-Medien, obwohl das Band als Medium nach wie vor eine entscheidende Rolle spielt. Wenn also die Entscheidung für ein Medium ansteht, sollten folgende Vorteile, die nur das Band bieten kann, in Betracht gezogen werden:

1. längere Aufnahme-/Wiedergabezeit,
2. geringere Kosten für das Medium,
3. einfache Handhabung, robust und zuverlässig,
4. kompatibel mit vorhandenen Anwendungen durch den gesamten Produktionsprozeß — von der Aufnahme über die Nachbearbeitung und Wiedergabe bis zur Vervielfältigung,
5. höhere Datenübertragungsrate.

Dem Band-basierten digitalen Verfahren liegt folgendes Konzept zugrunde:

1. eine preiswerte, kosteneffektive Lösung für den Kunden,
2. Kompatibilität und Beibehaltung bereits vorhandener Infrastrukturen,
3. Verbesserung der Bildqualität bei Multigenerations-Kopien.

Auf der Basis dieser Vorgaben wurde ein neues digitales professionelles Videoformat — *Digital S* — entwickelt. Es bietet dem Anwender die erwähnten Vorteile eines digitalen Mediums und das günstige Preis-/Leistungsverhältnis der bereits bewährten Bandführung und Mechanik von Professional-S.

2. Überblick

2.1. Entwicklungskonzept

Der Digital S-Videorecorder wurde als ein preiswertes digitales Videosystem der nächsten Generation konzipiert, das langfristig die vorhandenen (analogen) Techniken ablösen soll.

Das Entwicklungskonzept von Digital S ist in **Tabelle I** dargestellt.

Um die gegenwärtigen Systeme ersetzen zu können, sollte das neue Format einen reibungslosen Übergang vom bestehenden professionellen Analog-Equipment zu den künftigen Digitalgeräten ermöglichen. Ferner sollten die neuen Digital S-Maschinen abwärtskompatibel mit Professional-S-Geräten sein. Durch diese S-VHS-Wiedergabe können die Anwender weiterhin ihre vorhandene Professional-S-Software verwenden. Daher basiert das Digital S-Format auf dem weltweit verbreiteten Professional-S-System. Durch diese Mechanik kommen auch die Vorteile des Consumer-S-VHS-Systems, nämlich Kosteneffizienz, Produktivität und Zuverlässigkeit, zum Tragen. Obendrein wird durch die Verwendung von W-VHS-Bändern auch noch die Betriebskosten auf ein Minimum reduziert.

Als professionelles Video-Nachbearbeitungssystem der nächsten Generation sollte es durch die Digitaltechnik nach wie vor wartungsfreundlich und flexibel sein. Und es sollte die Möglichkeit von Mehrfachgenerations-Kopien im digitalen 4:2:2-Komponentenformat bieten. Damit sind einerseits eine überlegene Bildqualität und andererseits eine maximale Aufnahme-/Wiedergabezeit von bis zu zwei Stunden gewährleistet. Vielfältige Einsatzbereiche sollten abgedeckt werden können, von der Aufnahme bis zur Nachbearbeitung. Nicht zuletzt sollten Digital S-Geräte auch in bereits existierende professionelle Analog-Systeme integriert werden können.

Obwohl das High-Density-W-VHS-Metallpartikelband wesentlich mehr Informationen speichern kann als herkömmliche Bänder, ist eine Datenreduktion (Datenkompression) erforderlich. Nur so kann eine Spielzeit von nahezu zwei Stunden erreicht werden. Nachdem alle Funktionen, die für professionelle Video-Nachbearbeitungsmaschinen erforderlich sind, berücksichtigt wurden, kam eine Kompressionsrate auf etwa 3,3 : 1 zustande. Insbesondere wurden auch Multigenerations-Kopien und digitale Suchfunktionen bedacht.

Tabelle I. Konzept des Digital-S-Videorecorders

Anforderung des Anwenders	Technik
hervorragende Bildqualität	digitale Videoaufzeichnung
ausgezeichnete Multigenerations-Kopien	komprimiertes Digital-Video
lange Aufnahme-/Wiedergabezeiten	Kompatibilität mit vorhandenen Videosystemen
einfache Handhabung	S-VHS-Wiedergabe
preiswerte Komponenten und Kassetten	Komponenten und Kassette auf W-VHS-Basis

Tabelle II. Spezifikationen des Digital-S-Systems

Kriterium	Spezifikation
Video	4:2:2 Komponentensignal
Kompression	Intraframe coding, 50 Mbit/s
Audio	4 Kanäle, 48 kHz, 16 bit
Kassette	basierend auf W-VHS (188×104×25 mm)
Bandtyp	$^1/_2$-inch-Metallpartikelband
Tracking-System	Control pulse
Aufnahme-Bitrate	99 Mbit/s
Kanal-Codierung	S-INRZI/24-25 Modulation
Fehlerkorrektur	RS product code
2-Bit-Länge	0;587 µm
Spurbreite	20 µm
Schrägspur	Video — Audio — Subcode
Anzahl Spuren/Vollbild	12 Spuren (625/50), 10 Spuren (525/60)
Longitudinal-Spuren	2×Cue-Audio; CTL

Um eine Nachbearbeitung mit allen Funktionen zu erlauben, wurde das System mit zwei digitalen Audiospuren sowie zwei Cue-Tracks und integrierter Zeitcode-Aufzeichnung (VITC/LTC) ausgebaut. Durch die voneinander unabhängige Schnittmöglichkeit von Video und 4-Kanal-Audio (2-Kanal-Audio beim ersten Modell) ist auch ein Bild-für-Bild-Schnitt realisierbar. Über den Jog/Shuttle-Regler stehen vielfältige Suchlauffunktionen zur Verfügung. Um sicherzustellen, daß Digital S auch mit vorhandenen Analog-Systemen zusammenarbeiten kann, werden die Geräte mit einem Analog-Interface, einer 'Pre-read'-Schnittfunktion und einem seriellen RS-422-Controller-Anschluß ausgestattet. So können mit einem einfachen Zwei-Maschinen-Schnittsystem Bildbearbeitungen durchgeführt werden, wo bisher drei oder vier Maschinen erforderlich waren. Selbst komplexe Mehrfach-Layer lassen sich mit Digital S realisieren. Eine serielle RS-232C-Diagnose-Schnittstelle ist ebenfalls vorhanden.

2.2. Basisformat

Die Spezifikationen sind in der **Tabelle II** aufgeführt.

2.2.1. Basisstruktur

Die Digital S-Kassette enthält ein High-Density-Metallpartikelband, ähnlich dem für das W-VHS-Format. Die Abmessungen der Kassette entsprechen denen der VHS-Kassette. Das Kassettengehäuse ist jedoch mit einem zusätzlichen Staubschutz ausgestattet und kann nicht in konventionelle VHS-Geräte eingelegt werden. Obwohl sich die Spezifikationen voneinander unterscheiden, entspricht die Mechanik weitgehend der von Professional-S. Allerdings wurde die Bandgeschwindigkeit auf 57,8 mm/s festgelegt. Damit wird eine maximale Aufnahme-/Wiedergabezeit von 105 Minuten oder von 124 Minuten bei Verwendung eines künftigen dünneren Bandtyps erreicht. Die Rotationsgeschwindigkeit der Kopftrommel beträgt 4500 U/min. Um die hohen Datenraten von 99 Mbit/s überhaupt aufzeichnen zu können, werden zur gleichen Zeit zwei Parallelspuren aufgezeichnet. Dazu verfügt Digital S jeweils über zwei Kopfpaare für Aufnahme und Wiedergabe. Ins-

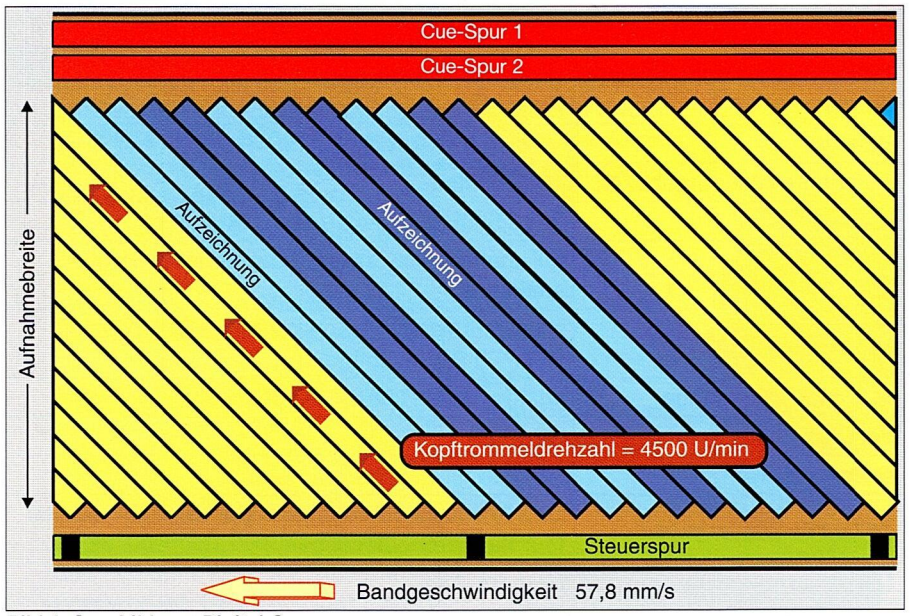


Bild 1. Spurbild von Digital-S

gesamt sind auf der Kopftrommel also vier Aufnahme- und vier Wiedergabeköpfe sowie zwei Löschköpfe montiert. Ein Vollbild wird auf 12 (625/50) beziehungsweise 10 (525/60) Spuren aufgezeichnet. Der Tracking-Servo ist der gleiche wie der bei Professional-S-Maschinen und verarbeitet als Referenz das CTL-Signal (1 Impuls/Vollbild) auf der Longitudinal-Spur.

2.2.2. Aufnahmesystem

Digital S arbeitet mit dem Azimuth-Aufnahmeverfahren (±15°), um das Übersprechen benachbarter Spuren zu unterdrücken. Zur Verbesserung der Aufnahme- und Wiedergabeeigenschaften am Schnittpunkt wurde ein rotierender Löschkopf integriert.

Das Modulationssystem verwendet die S-INRZI/24-25-Modulation. S-INRZI steht für 'Scrambled-Interleaved Non Return to Zero Inverted'. Die hohe Aufzeichnungsdichte wird durch eine Spurbreite von 20 µm, eine 2-bit-Länge von 0,587 µm und eine Aufnahmetakt-Frequenz von 49,5 MHz erreicht. Das Fehlerkorrektursystem arbeitet mit einem doppelt codierten Korrekturverfahren unter Verwendung des Reed-Solomon-Codes. Dieses Format ermöglicht die Bereinigung von Wiedergabefehlern, selbst wenn ein Kopf einmal ausfallen sollte. Die fehlenden Daten können aus den Informationen des anderen Kopfes interpoliert werden.

2.2.3. Spurbilder

Die Spurbilder sind im **Bild 1** und **Tabelle III** dargestellt.

Videosignale, Audiosignale und Subcodes (einschließlich Systemdaten) werden durch den rotierenden Kopf als Schrägspuren aufgezeichnet. Die Aufzeichnung der Sektoren erfolgt in der Reihenfolge Video 0, Subcode, Audio 0/1, Audio 2/3 sowie Video 1 **(Bild 2)**. Zwischen den Sektoren wird ein Sicherheitsabstand eingefügt, der die voneinander unabhängige Nachbearbeitung der Sektoren erlaubt. Für 'Pre-read'-Editing muß der vorlaufende Kopf die effektiv kürzere Spur im Vergleich zu seinem Umschlingungswinkel zurücklegen. Ein Punkt kann etwa fünf Vollbilder im voraus abgetastet werden. Die beiden Audiospuren (Cue-Track) sowie die Kontrollspur werden longitudinal aufgezeichnet.

2.2.4. Signale

Die Signalverarbeitung erfolgt auf 4:2:2-Komponentenbasis. Das effektive Bild besteht beim 625/50-System aus 720 Pixeln×576 Linien, beim 525/60-System aus 720 Pixeln×480 Linien. Beide Systeme haben eine Source-Datenrate von etwa 166 Mbit/s. Unter Verwendung eines auf DCT basierenden Intraframe-Kompressionsverfahrens wird das Signal für die Aufzeichnung auf 50 Mbit/s komprimiert. Der gesamte Datenstrom, der von Digital S aufgezeichnet wird, beträgt einschließlich Audio, Fehlerschutz, Subcodes usw. 99 Mbit/s. Ferner ist im Videosektor noch der 'V Aux'-Bereich zur Aufnahme weiterer Videodaten vorgesehen. Das Format ist für 2-Kanal- oder 4-Kanal-16-bit-PCM-Audio (Pulse Code Modulation) mit einer Abtastfrequenz von 48 kHz ausgelegt. In der ersten Gerätegeneration wird nur 2-Kanal-Audio angeboten. Ferner steht

Tabelle III. Vergleich der Aufzeichnungsparameter von Digital-S und S-VHS für 625/50

Kriterium	Digital-S	S-VHS
Bandgeschwindigkeit (mm/s)	57,8	23,39
Kopftrommeldrehzahl (U/min)	4500	1500
Schreibgeschwindigkeit (m/s)	14,5	4,85
Aufnahmebreite (mm)	9,25	10,07
Spurlänge (mm)	88,01	100
Spurbreite (µm)	20	49
Spurwinkel (Grad)	5,96	5,96
Anzahl Spuren/Vollbild	12	2
Cue Audio Spurbreite (mm)	0,35	0,35
CTL-Spurbreite (mm)	0,75	0,75

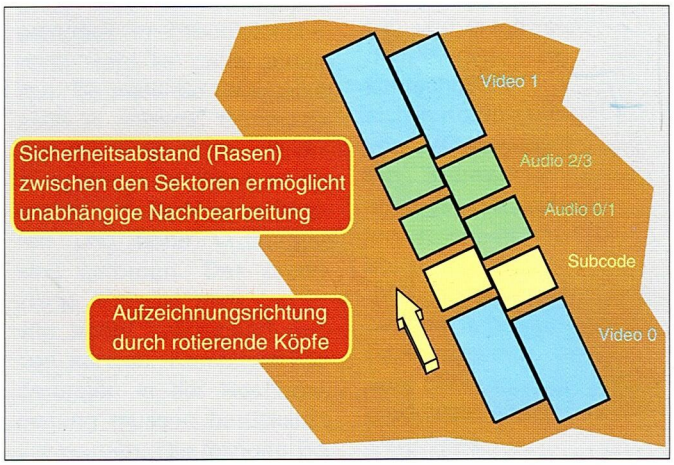


Bild 2. Anordnung der Video-, Audio- und Subcode-Sektoren in der Schrägspur

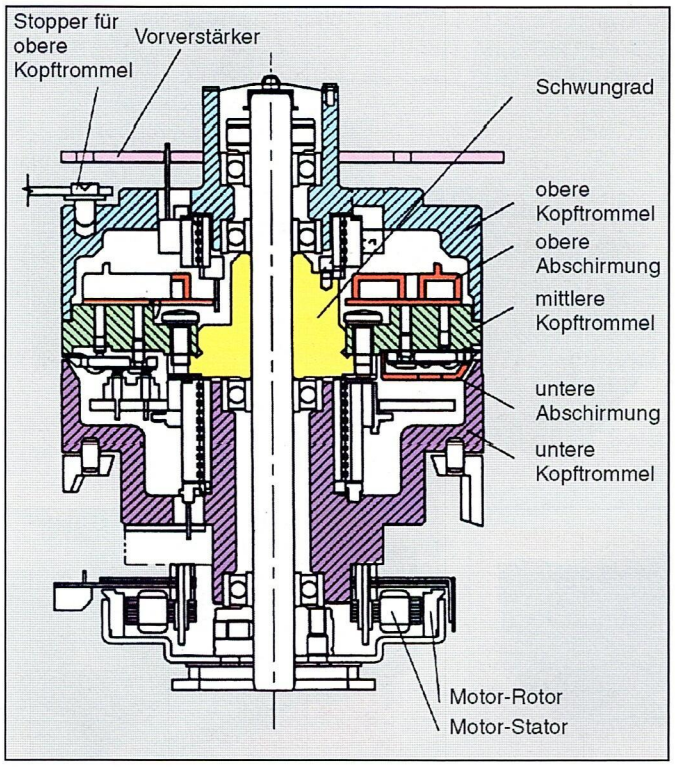


Bild 3. Neuentwikkeltes Kopftrommel-System mit rotierendem Mittelteil

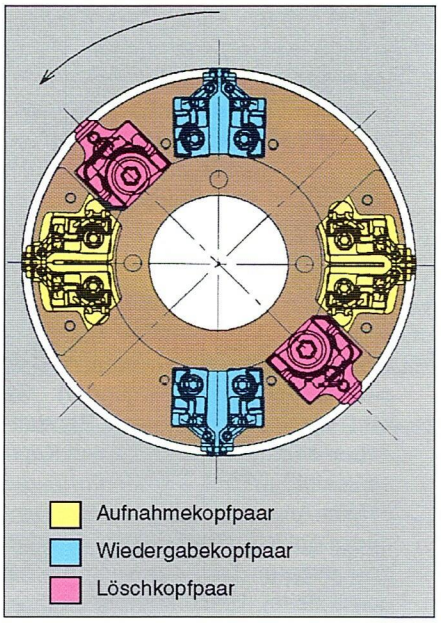


Bild 4. Anordnung der Videoköpfe

ein 'A-Aux'-Bereich zur Aufzeichnung weiterer Audiodaten zur Verfügung. Für die Nachbearbeitung können noch zwei Audiosignale (Cue) auf den Longitudinal-Spuren und die Zeitcode-Signale (VITC und LTC) im 'V-Aux'-Bereich aufgezeichnet werden.

3. Schlüsseltechnologien von Digital S

3.1. Bitraten-Reduktion

Die bei Digital S eingesetzte Bitraten-Reduktionstechnik basiert auf dem weitverbreiteten DCT-Kompressionsverfahren. Die Aufzeichnungs-Datenrate ist während der Aufnahme der komprimierten Daten fixiert. Daher muß die Datenmenge innerhalb eines bestimmten Bildanteils, beispielsweise für ein Vollbild oder oder den definierten Teil des Bildes, ebenfalls fixiert sein. Je größer also der aufgezeichnete Bildanteil ist, desto höher ist die Effizienz der Kompression. Dennoch bestimmt nicht allein die Bildqualität die Auswahl des geeignetsten Kompressionssystems für einen digitalen Videorecorder. Das angewandte Bitraten-Reduktionsverfahren sollte darüber hinaus auch noch die Schnitt- und Suchlauffunktionen sowie die Fehlerkorrektur der Videorecorder beherrschen.

3.1.1. Schnittbearbeitung

Digital S bietet bildgenaue Schnittmöglichkeiten. Man entschied sich für die Intraframe-Bit-Reduktionstechnik, weil sie effizienter arbeitet als das Intrafield-Kompressionsverfahren.

3.1.2. Bitraten-Reduktion

Wegen der Schnittbearbeitung und der Fehlerkorrektur wird das Intraframe-Codierverfahren eingesetzt. Die in der Länge fixierte Kompressionseinheit ist auf den kürzestmöglichen Wert eingestellt. Damit soll sie den Erfordernissen, die sich aus den Suchlauffunktionen und der Fehlerkorrektur ergeben, gerecht werden. Aus diesen Gründen wurde die Kompressionsdatenrate auf 50 Mbit/s festgelegt. Damit ergibt sich ein Kompressionsfaktor von etwa 3,3 : 1. Das Ergebnis ist eine gute Bildqualität. Selbst Multigenerationskopien sind noch für die professionelle Nachbearbeitung nutzbar. Die Aufnahme-/Wiedergabezeit beträgt derzeit maximal 105 Minuten.

3.2. Bandlauf und Kopftrommel

3.2.1. Ziele

Unter Berücksichtigung des gesamten Designkonzepts werden an die Mechanik und die Kopftrommel folgende Anforderungen gestellt:

1. Preiswürdigkeit,
2. Funktion zur gleichzeitigen Aufnahme und Wiedergabe, die 'Pre-read'-Editing ermöglicht,
3. Sicherung der Bandlauf-Linearität über den gesamten Lebenszyklus der Mechanik und der Kopftrommel,
4. Hohe Standzeiten der Köpfe bei Verwendung von Metallpartikelband,
5. Wiedergabe-Abwärtskompatibilität mit Professional-S bzw. S-VHS.

3.2.2. Verbesserungen

Zur Realisierung der erwähnten Ziele wurden verschiedene Verbesserungen der Mechanik und der Kopftrommel vorgenommen:

1. Um die geforderte Preiswürdigkeit zu erreichen, wurde auf die bewährte Bandlaufmechanik der Professional-S-Maschinen zurückgegriffen.
2. Um das 'Pre-read'-Editing zu ermöglichen und um eine ausreichende Abschirmung sicherzustellen, wurde die Signalübertragung von den Köpfen geteilt. Jetzt wird die Leitung für die Wiedergabe durch den oberen Teil der rotierenden Kopftrommel geführt, während die Leitung für die Aufnahmen durch den unteren Teil der Kopftrommel verläuft.
3. Der obere und untere Teil der Kopftrommel wird aus Aluminium-Spritzguß mit einem hohen Siliziumanteil hergestellt. Damit wird eine hohe Langzeitstabilität erreicht, so daß gleichbleibende Spurbilder gewähr-

leistet sind. Auch der Kopfverschleiß wird reduziert und die Bandlaufeigenschaften sind weiter verbessert. Das neue Material wird ebenfalls für die Bandführungen am Ein- und Auslauf der Kopftrommel eingesetzt. Alterungsbedingte Veränderungen des Bandlaufs lassen sich so minimieren.

4. Um selbst bei der Verwendung von Metallpartikelband hohe Standzeiten der Köpfe zu erzielen, wurde eine Bandreinigung integriert. So wird verhindert, daß sich Bandabrieb ansammelt und somit den Kopfverschleiß erhöht. Ferner wurde die exakte Anordnung der Köpfe zueinander optimiert und die Kantenform des mittleren Teils der Kopftrommel überarbeitet. Diese Maßnahmen reduzieren ebenfalls den Verschleiß.

5. Digital S-Geräte müssen auch Professional-S- beziehungsweise S-VHS-Aufzeichnungen abspielen

Bild 5 (rechts) und Bild 6 (unten, SW): Zwischen den Aufnahmen der beiden Digital-S-Versionen liegen zwei Monate

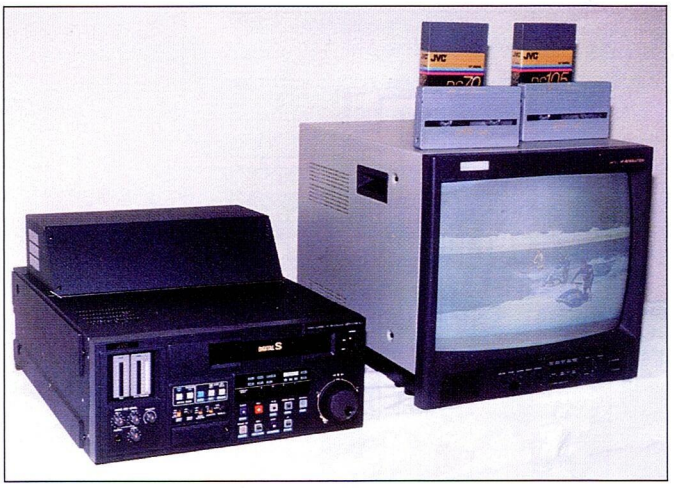
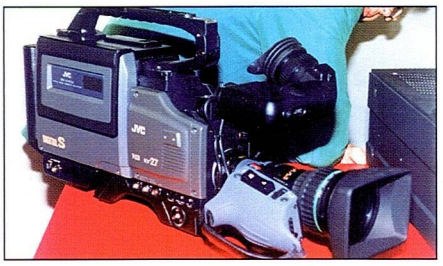


Bild 7 (unten, rechts). Prototyp eines Digital-S-Camcorders



Märkte und Möglichkeiten für Digital-S

Die heutige rasche Entwicklung im Broadcast-Bereich bringt beinahe jeden Tag neue Technologien auf den Markt. Vorhandene scheinen schnell zu veralten, Investitionssicherheit ist demnach nicht mehr gegeben — oder doch?

Wenn wir einmal den Blick zurückwerfen, die Vorträge in Montreux, Veröffentlichungen der Hersteller und erfolgreiche Produkteinführungen Revue passieren lassen, dann verändert sich das Bild doch deutlich. Schon vor zwanzig Jahre wurden die ersten digitalen 'Timebase Correctoren' und digitalen Effektgeräte präsentiert. Bereits Ende der siebziger Jahre wurden die ersten Labormuster digitaler Aufzeichnungsgeräte vorgestellt — die Umsetzung in Serienprodukte ließ dann doch noch viele Jahre auf sich warten.

Bis dahin ging alles Schritt für Schritt weiter in der traditionellen analogen Aufzeichnungstechnik. Selbst die Einführung von D1 bis D5 erfaßte zunächst nur den relativ kleinen Kreis der Broadcaster. Preis- und Qualitätsentwicklung der Analogtechnik verschoben den Schnittpunkt, zu dem die Digitalaufzeichnung wirklich flächendeckend eingesetzt werden könnte, immer weiter.

Jetzt, nach langer und zäher Detailentwicklung, ist dieser Punkt offensichtlich erreicht. Der Siegeszug des PC brachte die Bauteile-Kosten nach unten. Die Höchst-Integration bei den Chips läßt höchst komplexe Schaltungen in kleinsten Baugrößen zu. Die Speichermedien haben Leistungsmerkmale erreicht, mit denen höchste Datenraten preisgünstig gespeichert werden können.

Es ist festzuhalten, daß durch die neuen verfügbaren Techniken viel differenzierter auf die verschiedenen Wünsche der Anwender eingegangen werden kann. Es wird zudem kein Videoaufzeichnungsstandard für alle Anwendungen geben. Schließlich ist es jetzt möglich, Video- und Audiosignale nahezu verlustlos über Kabel oder andere Medien verteilen, überspielen und bearbeiten zu können.

Die Kunden- und Anwendungsorientierung bekommt höchste Priorität. Unter diesem Aspekt wurde Digital-S entwickelt. Im News-Bereich werden vor allem kleine Baugrößen, hohe Kompressionsfaktoren und geringe Datenraten zur schnellen Übertragung über Datennetzwerke gefordert. Im Produktionsbereich sieht es ganz anders aus. So steht die Bildqualität auch in höheren Generationen an erster Stelle. Zuverlässigkeit in der Bearbeitung, geringe Kompressionsfaktoren und hohe Datenraten sind gefordert. Das produzierte Material muß langfristig sicher gespeichert werden können. Komplexe Forderungen in der Nachbearbeitung müssen berücksichtigt werden. Die jetzigen Benutzer von analogen Komponenten-Aufzeichnungsverfahren wie Professional-S, MII und Betacam wechseln nur dann auf die Digitaltechnik, wenn sie bezahlbar ist. So muß der Einkaufspreis dieser Technik und die laufenden Kosten im Rahmen der heutigen Finanzbudgets liegen.

Zudem ist es möglich, Professional-S-Aufnahmen auf Digital-S-Geräten abzuspielen. Diese Kompatibilität macht für eine sehr breite Zielgruppe den 'Umstieg' auf die Digitaltechnik möglich und erschwinglich. Zudem gibt es Brükkentechniken. So lassen sich in Kombination mit dem von JVC modular konzipierten Bildmischer *KM-5000* analoge und digitale Quellen in einem Produktionsstudio verbunden werden. JVC strebt an, die bestehenden analogen Komponentensysteme wie MII oder Betacam in der Videoproduktion durch Digital-S abzulösen.

Peter Sibbe, JVC

können. Um diese Abwärtskompatibilität zu garantieren, verfügt das Kopftrommelsystem der Digital S-Maschinen über ein rotierendes Mittelteil. Außerdem wurde der Bandzug um die Kopftrommel auf den für alle Geräte gleichermaßen optimalen Wert eingestellt.

Bild 3 zeigt das neuentwickelte Kopftrommel-System mit dem rotierenden Mittelteil, die Anordnung der Köpfe sind im **Bild 4** zu erkennen.

4. Produktpalette

Basierend auf den oben beschriebenen Innovationen, entwickelt JVC eine komplette Digital S-Familie. Schnittrecorder **(Bilder 5 und 6)**, Player/Recorder, Player mit Professional-S-Wiedergabe und andockbarer Recorder **(Bild 7)** wurden vorgestellt. Weitere Produkte, die künftigen Anforderungen gerecht werden, sind ebenfalls in der Entwicklung.

Die vorläufigen technischen Daten des Digital S-Schnittrecorders sind **Tabelle IV** zu entnehmen.

Tabelle IV. Vorläufige Spezifikationen des Digital-S-Schnittrecorders

Kriterium	Spezifikation
Format	Digital-S
Bandtyp	$^1/_2$-inch-Metallpartikelband
Aufnahme-/Wiedergabezeit	105 Minuten
Video	Y: 13,5 MHz, R–Y/B–Y: 6,75 MHz, 8 bit
Audio	2-Kanal, 48 kHz, 16 bit; jeder Kanal separat editierbar
Video-Ein-/Ausgänge	analog FBAS, Y/C, Komponenten seriell digital (SMPTE 259M Option)
Audio-Ein-/Ausgänge	analog, digital (AES/EBU optional)
Fernbedienung	RS-422A
Bildsuchlauf	±32fach mit sichtbarem Farbbild
Zeitlupen-Wiedergabe	±1/3 Normalgeschwindigkeit bei voller Bildqualität (nur mit Fernbedienung)
Diagnose	über RS-232C
Abmessungen	429×174×567 mm

5. Abschlußbetrachtung

Digital S bietet den Anwendern die Vorteile der Digitaltechnik — hohe Qualität — und das zu erschwinglichen Preisen. Bestärkt durch das große Interesse der professionellen Anwender arbeitet JVC am weiteren Ausbau der Digital S-Produktpalette, so zum Beispiel an der Entwicklung eines nonlinearen Schnittsystems für Digital S.

Das System wurde entwickelt, um den Anwendern die Möglichkeiten der Digitaltechnik zu eröffnen, ohne auf die Kompatibilität mit vorhandenen Videosystemen verzichten zu müssen. Die neuen Techniken bilden dabei die Grundlage für die Entwicklung eines Disc-gestützten Systems, das wiederum die Basis für ein durchgängig digitales audiovisuelles System sein wird.

Schrifttum

[1] Strube, D.: S-VHS for Broadcast and Professional Applications. 16th International Television Symposium, Montreux, Broadcast Session (June 1989), pp. 490-511

[2] Fujita, M. et al.: New System W-VHS VCR for Multi-Purpose Recording including HDTV. Trans, on CE, Vol. 40, No. 3 (August 1994), pp. 353-362

JVC

JVC PROFESSIONAL PRODUCTS GMBH
Grüner Weg 10 · 61169 Friedberg
Tel.: 0 60 31/6 05-0 · Fax: 0 60 31/60 52 80